

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-023432

(43)Date of publication of application : 19.02.1980

(51)Int.Cl.

G01M 19/00

(21)Application number : 53-096093 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 09.08.1978 (72)Inventor : KATO HISASHI  
TAKAMIYA SHIGERU

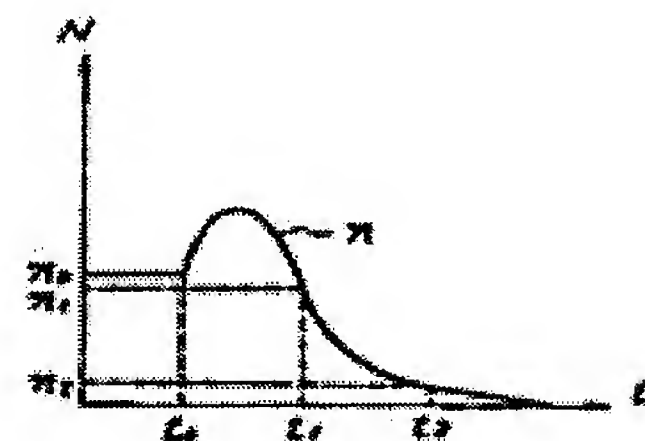
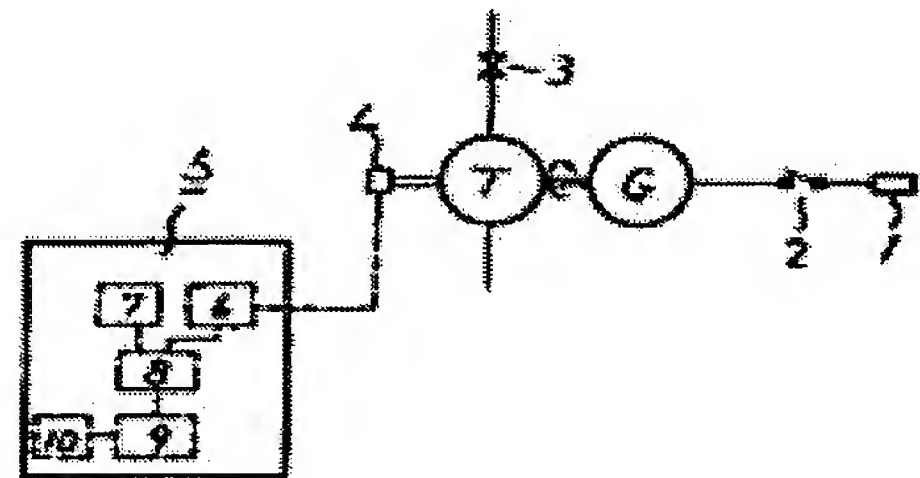
## (54) ABNORMALITY DIAGNOSTIC UNIT FOR ROTARY MACHINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To diagnose abnormality by comparing a change in state when the supply of driving energy to a rotary machine such as the turbine of a power plant with normal velocity damping characteristics preset under the same conditions.

CONSTITUTION: High-temperature and high-pressure vapor turning generator G, coupled coaxially with turbine T, at rotational frequency ( $n_0$ ) is cut off by control valve 3 and at the same time, system load 1 is disconnected by switch 2. As a result, revolution speed ( $n$ ) of the turbine increases temporarily and then starts decreasing. The state at this time is inputted via sensor 4 to abnormality

diagnostic unit 5, where a check is made. Input processor 6 and time measurement unit 7 are connected to unit 8 stored with normal velocity damping characteristics, etc., and abnormality is displayed 10 under the control of decision controller 9. Time ( $t_1$ - $t_2$ ) from ( $t_1$ ) for the 1st normal revolution speed ( $n_1$ ) to ( $t_2$ ) for the 2nd normal rotational frequency ( $n_2$ ) is compared with damping characteristics of a normal measurement value, and the abnormality can be found judging from the difference in value.



## ①② 公開特許公報 (A)

昭55—23432

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 01 M 19/00

識別記号

庁内整理番号  
6621—2G

④③ 公開 昭和55年(1980)2月19日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

## ⑤④ 回転機の異常診断装置

②① 特 願 昭53—96093

②② 出 願 昭53(1978)8月9日

⑦② 発 明 者 加藤尚志

東京都府中市東芝町1 東京芝浦  
電気株式会社府中工場内

⑦② 発 明 者 高宮滋

東京都府中市東芝町1 東京芝浦  
電気株式会社府中工場内

⑦① 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

川崎市幸区堀川町72番地

⑦④ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称 回転機の異常診断装置

## 2. 特許請求の範囲

回転機の駆動エネルギーの供給が遮断されることによつて生じる前記回転機の状態変化を前記回転機の規定回転速度領域の速度減衰特性として検出し、ここで得られた特性とあらかじめ同一条件において設定された正常時の速度減衰特性とを比較し、その比較結果が前記正常時の特性をいつ脱するものであるときは前記回転機の異常と判断することを特徴とする回転機異常診断装置。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明はある回転速度にて回転している回転機において、その駆動エネルギーの供給を遮断した以後の回転速度の減衰特性を検出し、それによつて回転機の異常を検出することができる回転機の異常診断装置に関する。

例えば発電所のタービンのような回転機を考えると、もし異常が発生しているにもかかわらずその異常が発見されないでいると、最悪の場合には

機械の破壊に至るおそれがある。この場合の損害、影響の大きさは計り知れない程大きい。従つて回転機の異常を早期に検知し、速やかに修理して正常に運転を再開することができるとすれば、その効果は著しいものといえる。

たとえば発電所のタービンの異常診断をするには、(1)回転シャフトと軸受の嵌合の不良 (2)ラブ(タービンのロータとケーシングのこすれ) (3)回転シャフトや軸受の偏心 (4)潤滑油圧の不足等による潤滑不良 (5)回転シャフト表面や軸受内面の疵等の不良原因を検知して、その異常診断を行なうことが可能であるが、従来においては比較的簡単にして、これらの異常を検出することができる装置がなかった。

したがつて、本発明の目的は、回転機が上記不良原因を有する場合にはその停止過程において、回転機の回転速度の減衰が正常な場合に比べ早く進行することを利用して、その回転機の異常を検知することができる回転機の異常診断装置を提供するにある。

以下図面に基く本発明の一実施例を説明する。第1図は本発明の異常診断装置5をタービンTに適用したシステム構成図を示す。Gは発電機でありタービンTと同軸に結合されている。発電機Gには系統負荷1が開閉器2を介してつながっている。また高温、高圧の蒸気が制御弁3を通つてタービンTに流れ込みタービンTを回転させるが、そのタービンTの軸端にはセンサ4が取付けられており、タービンTの回転速度を電気信号に変換して本発明の異常診断装置5に入力されている。異常診断装置5はタービンTの回転速度等の入力をデータ処理ある入力処理装置6、時間測定装置7、入力処理装置6にてデータ処理された入力と時間測定装置7の出力データ及びあらかじめ設定された異常診断時と同一条件における正常時の速度減衰特性データ等を記憶ある記憶装置8、入力処理装置6、時間測定装置7、記憶装置8のデータを使用して回転機異常診断を行う判断制御装置9及び判断制御装置9にて異常を検出後、異常表示を行う表示装置10より成る。

(3)

装置8に記憶する(α)。そして、タービンTの回転速度 $n$ がさらに減衰し、時刻 $t_2$ にてあらかじめ定められた第2規定回転速度 $n_2$ に到達する(β)と、その時刻 $t_2$  ( $n_1 > n_2$ ,  $t_1 < t_2$ )を求めて記憶装置8にそれを記憶し(γ)、その時刻 $t_2$ と $t_1$ との時間差 $\Delta t$ を演算する(δ)。この場合の時刻 $t_1$ ,  $t_2$ は時間測定装置7で設定される実時刻である。次にその演算結果 $\Delta t$ とあらかじめ設定されている同一条件における正常時のタービンの第1規定回転速度 $n_1$ から第2規定回転速度 $n_2$ へ到達する予測時間差 $\Delta t_N$ とを比較する(ε)。そしてその2つの時間差の差 $|\Delta t - \Delta t_N|$ があらかじめ設定したある値 $\alpha$ より大なる場合はタービンTは異常であると判断し(ハ)、表示装置10を使用して異常表示を行う(イ)。一方、時間差の差 $|\Delta t - \Delta t_N|$ がある値 $\alpha$ 以下の場合にはタービンTは正常と判断する(リ)。

この実施例では、時刻 $t_1$ ,  $t_2$ を記憶あるために、あらかじめ設定されるタービンの規定回転速度 $n_1$ ,  $n_2$ を使用したか、そのかわりに、タービン回転速度そのものではなくても、それと同等の状態が把

(5)

第2図はタービンTがトリップした場合のタービン回転数 $N$ と時間 $t$ との特性図である。第2図では横軸に時間 $t$ を縦軸にタービン回転速度 $N$ をとっている。たとえばある回転速度 $n_0$ で回転しているタービンTを時刻 $t_0$ でトリップさせると、制御弁3が閉じてタービンTへの蒸気の流れが遮断され、開閉器2も開いて系統負荷1が発電機Gから切離される。この遮断後のタービンTの回転速度 $n$ は第2図に示すごとく、一旦上昇し、それから減衰し始める。このような特性の回転速度 $n$ が本発明の異常診断装置5に入力されると以下に述べるような演算がなされる。

第3図は本発明の異常診断装置5の動作を示すフローチャートである。タービンTがトリップし、第2図に示すような特性の回転速度 $n$ が入力処理装置6を介して記憶装置9に入力されたとする。この場合、判断制御装置9は以下の動作を行なう。まずこのタービンTの回転速度 $n$ の減衰につれて、時刻 $t_1$ にて回転速度 $n$ があらかじめ定められた第1規定回転速度 $n_1$ になる(イ)と、この時刻 $t_1$ を記憶

(4)

握できれば、その状態量がある値になる時刻を $t_1$ ,  $t_2$ として時間差計算に使用することも可能である。たとえばそのような状態量を使用する例として第1図、第2図にて説明した発電所のタービンTにては、タービントリップ(制御弁3が閉じ、系統負荷1が発電機Gから切離される)時の時刻を $t_1$ とし( $n_1 = n_0$ ,  $t_1 = t_0$ )、タービンTの回転数が0まで下がりターニングが開始される時点(ターニング接続)を $t_2$ とすること( $n_2 = 0$ )も可能である。

次に第4図に他の一実施例を示す。上述の実施例ではタービン回転速度 $n$ が $n_1$ ,  $n_2$ となる実時刻 $t_1$ ,  $t_2$ をそれぞれ記憶して、その時間差 $\Delta t = t_2 - t_1$ を演算して回転機の異常を診断しているが、第4図に示すようにタービン発電機の回転速度が第1規定回転数 $n_1$ に到達した時(イ)、初めて時間のカウンタを開始し(ロ)、それを積算して行き(ハ)、その後タービンの回転速度 $n$ が第2規定回転数 $n_2$ に到達した瞬間(ケ)、その時間カウンタを停止して(コ)その時の時間カウンタの指示値をそのままタービン回転速度が $n_1$ から $n_2$ まで遷移するのに要する時間

(6)

発明の異常診断装置の動作を示すフローチャートである。

- |            |               |         |
|------------|---------------|---------|
| 1 … 系統負荷   | 2 … 開閉器       | 3 … 制御弁 |
| 4 … センサ    | 5 … 回転機異常診断装置 |         |
| 6 … 入力処理装置 | 7 … 時間測定装置    |         |
| 8 … 記憶装置   | 9 … 判断制御装置    |         |
| 10 … 表示装置  | T … タービン      | G … 発電機 |

差  $\Delta t$  として使用することも可能である。その他の動作は上述の実施例と同様なので、説明は省略する。

以上述べた実施例では、異常診断装置 5 は、入出力処理装置 6、時間測定装置 7、記憶装置 8、判断制御装置 9、表示装置 10 より構成されているが、これをすべて計算機の内部装置により賄うことも可能である。また回転機としてタービンを例にとつて説明したが、他の回転機であつても適用可能であることはいうまでもない。

以上述べたように本発明によればある回転速度で回転している回転機の停止時の速度減衰特性により回転機の異常を診断し、停止後の再スタート時、またスタート後の定常運転時に発生するかも知れない回転機の破壊等の事故を未然に防止し得るという効果を有する。

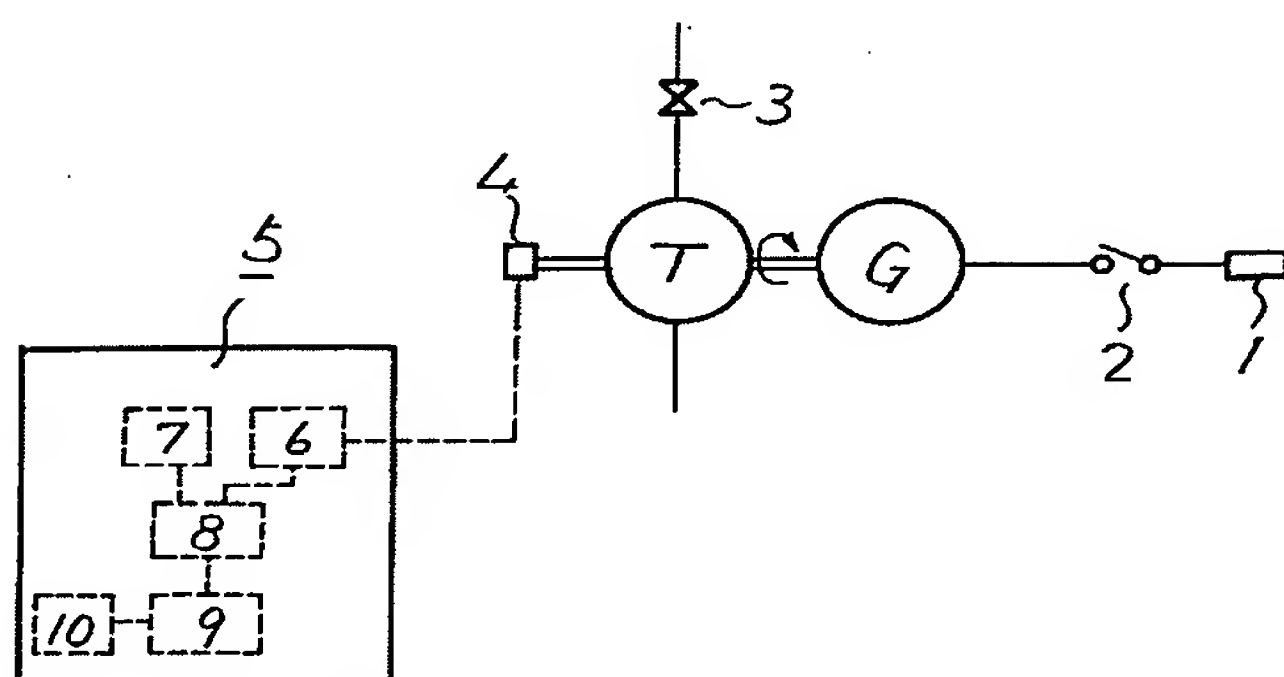
#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の異常診断装置のブロック図、第 2 図は本発明の異常診断装置に入力されるタービン回転速度の特性図、第 3 図および第 4 図は本

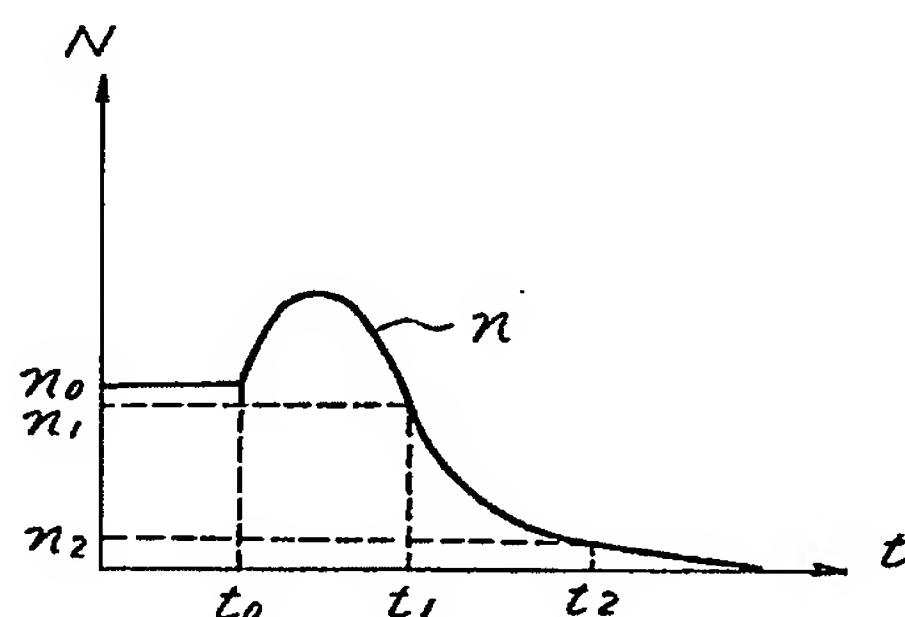
(7317) 代理人 弁理士 則 近 憲 佑  
(ほか 1 名)

(7)

第 1 図

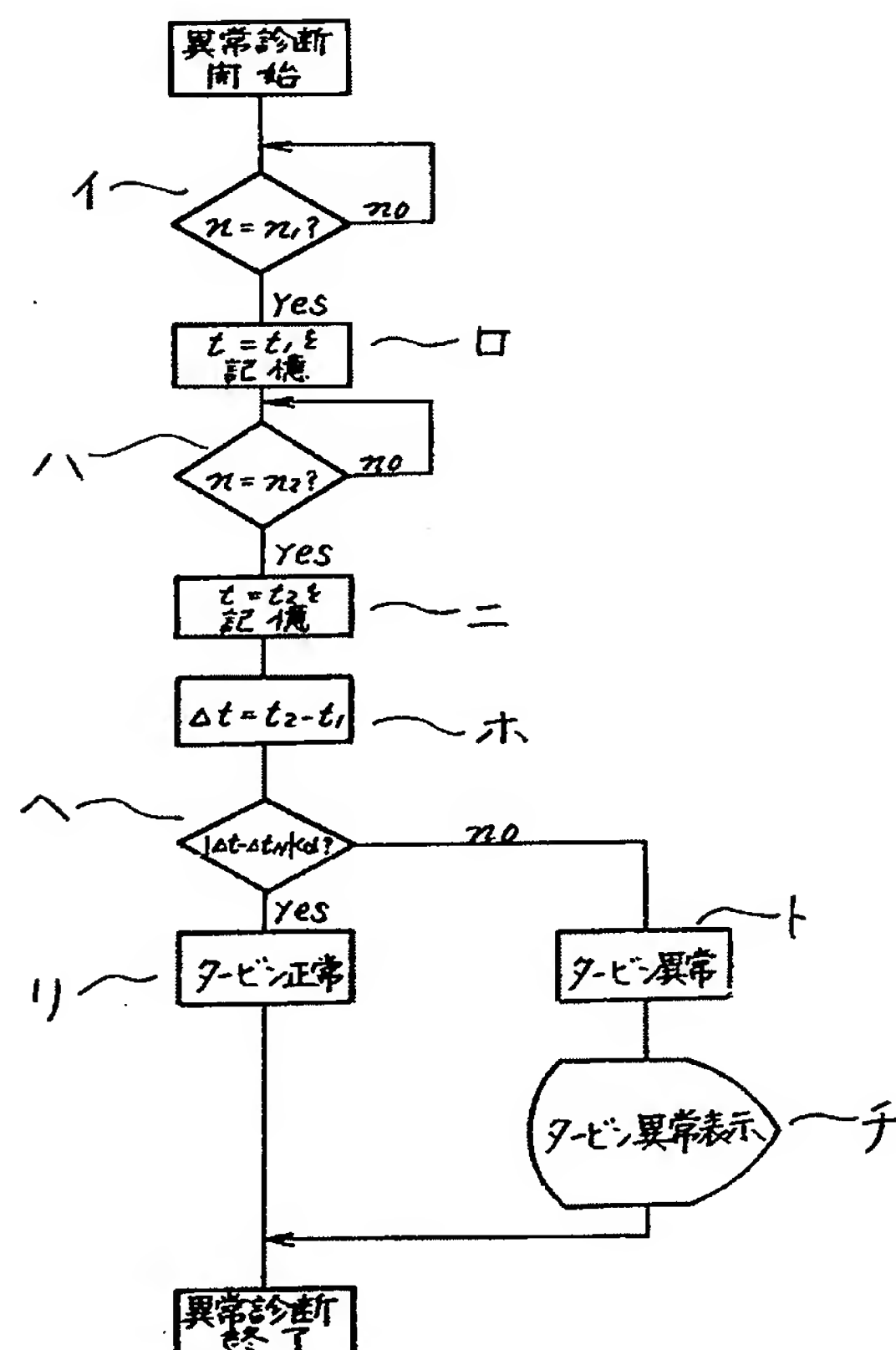


第 2 図



(8)

第 3 図



第 4 図

